Ueber

Nervennaht.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt der

medicinischen Fakultät zu Erlangen

von

Albert Krecke.

Erlangen, 1885.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Ueber

Nervennaht.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt der

medicinischen Fakultät zu Erlangen

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

von

Albert Krecke.

Erlangen, 1885.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Gedruckt mit Genehmigung der med. Fakultät.

Referent: Prof. Dr. Heineke.

Die Resultate, die die Versuche über Nervennaht am Tiere ergeben haben, sind sehr günstige zu nennen. Konnte doch Gluck konstatiren, dass ein aus einem Kaninchenischiadicus resecirtes, in einen Hühnerischiadicus eingenähtes Nervenstück schon nach einigen Tagen mit dem letzteren auf beiden Suturstellen auf das Idealste verschmolzen war und durchweg normal aussah. Er beobachtete ferner, dass Reizung des centralen Endes des genähten Nerven eine kräftige Contraction der versorgten Muskeln zur Folge hatte, und folgerte hieraus, dass die Continuität des Nervengewebes wieder hergestellt sei. Diese Behauptung konnte er auch durch die mikroskopische Untersuchung beweisen. Vergleicht man mit diesen und ähnlichen Beobachtungen die Resultate, welche die Nervennaht nach Nervendurchtrennung am Menschen erzielt hat, so lauten dieselben viel ungünstiger. Wenn auch Fälle existiren, in denen die nach der Nervenverletzung zurückgebliebenen Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen noch nach Jahren durch die Nervennaht geheilt wurden, so giebt es doch auch anderseits Fälle, bei denen die direkt nach der Verletzung angelegte Nervennaht ganz ohne Erfolg blieb.

Durch die verdienstlichen Arbeiten von Falkenheim, Tillmanns und Wolberg sind in neuerer Zeit sämmtliche Fälle von Nervennaht gesammelt worden, in der Arbeit von Wolberg finden wir bereits 48 Fälle zusammengestellt. Das ist ja allerdings ein für die kurze Zeit ganz ansehnliches — der erste Fall von Nervennaht von Baudens stammt aus dem Jahre 1836, der nächstfolgende von Nélaton aus dem Jahre 1863 —, aber immerhin kein genügendes Mate-

rial, um bestimmte Schlüsse daraus ziehen zu können. Es werden daher noch weitere Beobachtungen abzuwarten sein, ehe ein definitives Urteil über den Erfolg der Nervennaht gefällt werden kann. Zur Vermehrung der Casuistik erlaube ich mir hier einen Fall mitzuteilen, der auf der chirurgischen Klinik des Herrn Professor Heineke operirt wurde, und dessen Veröffentlichung mir durch die Güte meines verehrten Lehrers gestattet wurde.

Der 22jährige Zimmermann B. erhielt am 8. Oktober 1883 einen Messerstich in die linke Achselhöhle. Der starke Blutverlust machte ihn so schwach, dass er nicht mehr gehen konnte. Er wurde ins Fürther Spital gefahren, wo die Wunde genäht wurde. Alsbald nach der Verletzung hatte er bemerkt, dass sein linker Arm gelähmt sei; da die Lähmung nach Heilung der Wunde noch fortbestand, liess er sich in die Erlanger Klinik aufnehmen. Am 22. Oktober wurde daselbst folgender Status aufgenommen:

Kräftiger Körperbau, blasse Gesichtsfarbe. Der linke Arm hängt schlaff herab. Der linke Vorderarm und die linke Hand fühlen sich kühler an als dieselben Teile auf der rechten Seite.

In der linken Axilla, am hinteren Rande des Coracobrachialis eine 1 cm lange, oberflächliche, granulirende Wunde. Bewegungen im Schultergelenk normal. Im Ellbogengelenk jede aktive Bewegung unmöglich, weder Beugung noch Streckung, weder Pronation noch Supination möglich. Beugung im Handgelenk geschieht stark ulnarwärts (M. flexor carpi ulnaris), Streckung unmöglich, ebenso Adduktion und Abduktion. Streckung der ersten Fingerphalangen unmöglich. Streckung der zweiten Phalanx des Daumens ebenfalls unmöglich, der übrigen Finger nur bei gestreckter Grundphalanx möglich. Beugung der Daumenphalangen und der ersten und zweiten Phalangen des zweiten und dritten Fingers unmöglich, möglich dagegen beim III.—V. Finger. Abduktion und Opposition des Daumens unmöglich, Adduktion normal. Die Sensibilität am Oberarm zeigt normales Verhalten, am Vorderarm ist dieselbe nur an der Ulnarseite

erhalten, im Uebrigen völlig erloschen. Auf der Dorsalseite der Hand ist die Sensibilität überall erloschen mit Ausnahme der Ulnarseite des Handrückens, der Ulnarseite der Grundphalanx des Mittelfingers und des Rückens des 4. und 5. Fingers. In der Vola manus sind der Daumenballen, die Beugeflächen des Daumens und Zeigefingers, sowie die Radialseite des Mittelfingers unempfindlich. Die Haut am Vorderam und an der Hand bläulich rot verfärbt, über den anästhetischen Stellen auffallend rauh, kleienförmig sich abschilfernd.

Elektrische Erregbarkeit im Gebiet des Ulnaris normal, im Gebiet des Radialis und des Medianus erloschen.

Operation am 31. Oktober. Nach sorgfältiger antiseptischer Säuberung des Operationsfeldes Schnitt am inneren Rande des Pectoralis major in einer Länge von 10 cm. Beim Freilegen der Gefässe und Nerven präsentirt sich zuerst die Vena axillaris und median von ihr der Nervus ulnaris mit dem cutaneus internus. Lateral vom N. ulnaris kommt man auf den etwas dicken Stamm des ziemlich stark gespannten N. medianus. Freilegung desselben etwa 5 cm weit centralwärts, doch gelingt es noch nicht die durchschnittene Stelle aufzufinden. Es wird nun der Radialis frei präparirt, derselbe erscheint wenig gespannt, sein Neurilemm ist ziemlich stark injicirt. Ihn nach oben weiter zu isoliren ist von vornherein unmöglich, da die Vena axillaris breit über dem Nerven liegt und hier von der Median- und Lateralseite zwei starke Venen zugeführt erhält. Erst nach doppelter Unterbindung und Durchschneidung der median gelegenen Vene kommt die Stelle, an der der Nerv durchschnitten, zur Ansicht; es liegen die beiden Enden im Narbengewebe eingebettet, beide etwa 1–2 cm von einander entfernt. Um nun des Medianus ansichtig zu werden, wird auch die lataral gelegene Vene doppelt unterbunden und durchschnitten. Nach Beiseiteziehung der den Nerv noch deckenden Weichteile gelangt man an die Stelle, wo der N. medianus verletzt ist, und es zeigt sich, dass er zu zwei Dritteln durchtrennt ist. Es wird der Medianus durch zwei, der Radialis

durch drei Catgutnähte wieder vereinigt, ohne vorherige Anfrischung.

Naht und Drainage der Wunde. Antiseptischer Dauerverband.

Das Befinden des Patienten nach der Operation war ein gutes, der Wundverlauf war kein völlig befriedigender, insofern als sich eine oberflächliche Eiterung in der Wunde einstellte, die in den ersten 5 Tagen abendliche Temperaturen von 38—39° C. bedingte. In der Tiefe trat vollständige primäre Heilung ein.

Am 2. November stellt sich Gefühl auf dem Handrücken ein; Stecknadelstiche werden schmerzhaft empfunden und ziemlich gut lokalisirt.

Motilität unverändert.

Am 9. November werden an der Beugeseite des 1. und 2. Fingers, sowie an der Radialseite des 3. Fingers Tasteindrücke ziemlich gut empfunden.

Am 17. November Wunde geheilt.

Am 19. November verbrennt sich Patient durch Eintauchen in heisses Wasser den linken Zeigefinger derartig, dass das Corium ganz blos liegt. Heilung erfolgte erst in 3 Wochen.

Die Behandlung bestand schon von der 2. Woche nach der Operation an in Anwendung des konstanten Stromes und zwar in der Weise, dass die Anode auf den Plexus brachialis in der Supraklavikulargegend, die Kathode peripher am Ober- und Vorderarm einwirkte. Ausserdem wurde die Muskulatur des Ober- und Vorderarmes noch mit dem faradische Strome behandelt. Eine Besserung hinsichtlich der Motilität fand nicht statt.

Am 22. Januar 1884 wurde Patient entlassen. Der Status bei der Entlassung ergab folgendes:

Beträchtliche Atrophie des linken Armes, besonders ausgesprochen am Oberarm.

Umfang	in	der	Mitte	des	linken Oberarms	21 cm
„	„	„	„	„	rechten „	26 „
„	„	„	„	„	linken Vorderarms	23 „
„	„	„	„	„	rechten „	26 „

Die Temperatur des linken Armes bedeutend niedriger wie rechts, besonders in der Hand. Die linke Hand ist blaurot verfärbt, an der Ulnarseite mehr wie an der Radialseite. Die Nägel der 3 ersten Finger etwas verkrümmt, die Epidermis an dem vor 5 Wochen verbrannten Zeigefinger noch in Abschilferung begriffen. Der 4. und 5. Finger haben normales Aussehen; ihre Temperatur, sowie die der Ulnarseite der Hand gegenüber der der übrigen Finger und der Radialseite erhöht.

Motilität völlig unverändert. Patient vermag allerdings zu supiniren, indem er im Schultergelenk nach aussen rotirt und so mit Hilfe der Schwere der Hand die Supinationsstellung des Vorderarms herstellt.

Die Sensibilität zeigt ebenfalls keine Besserung.

Die elektrische Erregbarkeit hat sowohl gegenüber dem faradischen wie dem galvanischen Strom bedeutend abgenommen. Bei ganz starken Strömen geringe Contraktion des M. biceps. Die übrigen Muskeln reagiren so gut wie nicht. Entartungsreaktion nicht vorhanden.

Am 16. Januar 1885 stellte sich Patient wieder vor, angebend, dass seit Juli 1884 sich allmählich Besserung in den Bewegungen eingestellt hätte.

Der nun aufgenommene Status ergab folgendes:

Umfang in der Mitte des rechten Oberarms 27 cm
„ „ „ „ „ linken Oberarms 24 „
„ im oberen Drittel des rechten Vorderarms 29 „
„ „ „ „ „ linken „ 26 „

Auffallende Ernährungsstörungen weder an der Haut von Hand und Vorderarm noch an den Nägeln zu konstatiren. Die Haut des verbrannten Fingers vollkommen zur Norm regenerirt.

Der Deltoides fungirt normal, dabei Spannung der Narbe. M. Brachialis internus und M. biceps fungiren deutlich. Patient vermag ziemlich kräftig im Ellbogengelenk zu beugen. Streckung im Ellbogengelenk nur bei auswärts rotirtem Arm und supinirter Hand bis zu einem Winkel von 150° möglich. Supination im Ellbogengelenk ziemlich gut, Pronation noch sehr mangelhaft. Beugung im Handgelenk fast so wie rechts,

Streckung nur nach gemachter Supination möglich. Abducirt und adducirt werden kann die Hand ebenfalls nur in Supinationsstellung, jedoch können diese Bewegungen auch in Pronatinsstellung gemacht werden, wenn Patient Vorderarm und Hand auf eine feste Unterlage bringt. Die Finger stehen in Beugestellung, der Daumen gegen die Mittelhand eingeschlagen. Streckung der Basalphalangen der 4 letzten Finger in ganz geringem Grade möglich, nach passiver Streckung und Fixirung derselben können die 2. und 3. Phalangen gestreckt werden. Beugung sämmtlicher Phalangen des 2.—5. Fingers normal. Am Daumen kann nur Adduktions-Bewegung ausgeführt werden; Streckung, Beugung, Abduktion, Opposition sind unmöglich. Händedruck auf beiden Seiten nahezu gleich.

Radialseite des Vorderarms sowohl auf der Beuge- als auf der Streckfläche völlig unempfindlich, ebenso die Radialseite des Handrückens bis zum 2. Spatium interosseum und der Volarfläche bis zum 3. Spatium interosseum. Die 3 ersten Finger sind sowohl auf der Dorsal- wie auf der Volarseite völlig unempfindlich mit Ausnahme des Rückens der 3. Phalanx des Mittelfingers.

Bei Prüfung mit dem Induktionsstrom bei mittlerem Rollenabstand kräftige Zuckung des Biceps und der Vorderarmmuskulatur. Bei Untersuchung mit dem konstanten Strom bei 22 Elementen K. S. Z. Keine Entartungsreaktion.

Am 22. Juni 1885 hatte ich Gelegenheit den Patienten wieder zu sehen und zu konstatiren, dass der Zustand völlig derselbe geblieben war. Patient giebt an, dass er seine Verrichtungen als Zimmermann fast ebenso gut vollführen könne, wie vor der Verletzung. Nur trägt er sehr leicht kleine Wunden an den unempfindlichen Hautpartien davon. Patient klagt zeitweilig über starke Schmerzen im Zeigefinger und Daumen, sowie auf der Streckseite des Vorderarms.

Die klinische Diagnose war im obigen Falle gestellt worden auf eine Verletzung des N. radialis und des N. me-

dianus da, wo der N. musculo-cutaneus sich noch nicht von ihm abgezweigt hat. Eine Medianusdurchschneidung bewirkt Lähmung folgender Muskeln: Pronator teres, Pronator quadratus, Palmaris longus et brevis, Flexor digitorum sublimis, Flexor digitorum profundus (äussere Hälfte), Radialis internus, Flexor pollicis longus, drei Lumbricales, Opponens pollicis. Die Durchtrennung des Radialis an einer so hohen Stelle wie in unserem Falle setzt folgende Muskeln ausser Aktion: Triceps, Radialis externus longus et brevis, Ulnaris externus, Supinator longus et brevis, Extensor digitorum communis, Extensor digiti minimi, Extensor pollicis longus et brevis, Extensor indicis, Abductor pollicis longus.

Nach Musculo-cutaneus = Durchschneidung müssen schliesslich folgende Muskeln gelähmt sein: Coraco-brachialis, Biceps, Brachialis internus.

Alle diese Muskeln sind in der That in unserem Falle gelähmt. Im Ellbogengelenk ist jede Bewegung unmöglich, im Handgelenk und in den Fingergelenken sind ebenfalls alle Bewegungen unmöglich, mit Ausnahme derjenigen, die durch die vom N. ulnaris versorgten Muskeln bewirkt werden.

Diese Bewegungen sind: Ulnarflexion der Hand (M. ulnaris internus), Beugung des 4 und 5. Fingers (M. flexor profundus — innere Hälfte), Adduktion des Daumens (M. adductor pollicis). Ausserdem kommen noch in Betracht die Mm. interossei. Nur diese Muskeln reagiren auf den elektrischen Strom, alle übrigen haben ihre Erregbarkeit eingebüsst. Wenn man die zurückgebliebene Möglichkeit die Hand zu flektiren, als supplementäre Bewegung, wie sie zuerst von Létiévant beschrieben wurde, erklären will, kann man dies immerhin thun. Jedenfalls ergiebt sich aus den anatomischen Verhältnissen, dass supplementäre Bewegungen, falls sie überhaupt eintreten, ausserordentlich geringfügig sein müssen. Sind dieselben schon nach Radialisdurchschneidung sehr beschränkt, (Supination durch den Biceps und die Auswärtsdreher des Armes und geringe Extension der Hand durch ihre eigene Schwere bei Erschlaffung der Flexoren), so müssen sie, wenn auch noch der Medianus und Musculacu-

taneus durchschnitten, und so auch der Biceps und die Flexoren ausser Funktion gesetzt sind, nahezu vollständig fehlen.

Die Sensibilitätsstörungen müssten nach Durchschneidung des Medianus, Ulnaris, Musculo-cutaneus folgende Hautpartien betreffen: am Oberarm die Mitte der Streckfläche und die Gegend oberhalb des Condylus externus bis zur Mitte des Oberarms, den ganzen Vorderarm mit Ausnahme der Ulnarseite, den Handrücken bis zur Mittellinie, die Dorsalfläche der beiden ersten Finger und der Radialseite des 3. Fingers, die Vola manus mit Ausnahme der Ulnarseite und die Beugefläche der 3 ersten Finger und der Radialseite des 4. Fingers. Am Vorderarm finden sich diese Verhältnisse in unserem Falle auch ganz genau — dass die anästhetische Partie in der Vola manus nur bis zur Mitte des 3. Fingers reicht, erklärt sich durch eine abnorme Innervation —, der ganze Oberarm dagegen zeigt normale Empfindlichkeit, das erklärt uns die Létiévant'sche Theorie von den „Fonctions suppléées," indem die anästhetischen Stellen durch kollaterale Bahnen benachbarter intakter Nerven mit den Centralorganen verbunden werden (Wolberg).

Die Hautveränderungen, wie sie bei unserem Patienten beobachtet wurden, haben ihre Analoga in vielen anderen Fällen. Die Temperatur-Differenz wurde leider nicht mit dem Thermometer bestimmt; dass die Wärmeunterschiede oft recht hochgradige sein können, beweisen uns Beobachtungen von Kraussold und Rohden, von denen der erste 6—7° C., der letztere 9,8° C. Temperaturerniedrigung in den gelähmten Partien beobachtete. Die bläuliche Verfärbung der Haut und die Abschilferung der Epidermis sind auch von vielen andern beobachtet worden.

Bei der Operation fanden sich nun der Medianus und Radialis durchtrennt und zwar der Medianus oberhalb der Abgangsstelle des Musculo-Cutaneus, so dass sich auf diese Weise auch dessen Lähmung erklärt. Es ist dies der erste Fall (nach der Wolberg'schen Zusammenstellung), in dem diese 3 Nerven gleichzeitig verletzt sind. Eine Verletzung dreier Nerven zu gleicher Zeit ist überhaupt nur in 3 Fällen beobachtet worden, in dem Falle von Baudens (Me-

dianus, Cutaneus internus, Ulnaris et Musculocutaneus), in dem Falle von Kraussold (Medianus, Ulnaris et Radialis auf beiden Seiten) und in dem Falle von Simon (Medianus, Ulnaris, Cutaneus major).

Der Medianus war nur zu zwei Dritteln durchtrennt, und trotzdem war das ganze Medianusgebiet gelähmt. Ob in dem Richelot'schen Falle von teilweise durchtrenntem Medianus auch das ganze Medianusgebiet gelähmt war, ist mir aus der Beschreibung in der Tillmanns'schen Arbeit nicht ersichtlich.

Bemerkenswert ist die ausserordentliche Schwierigkeit, die das Auffinden der Nervenenden machte; erst nach doppelter Unterbindung und Durchschneidung zweier starker Venen konnten die Nervenenden aufgefunden werden. Esmarch musste in seinem Falle von Radialisnaht, um das periphere Nervenende aufzufinden, die Bicepssehne durchschneiden. Man sieht, dass die Operation an und für sich mit bedeutenden Schwierigkeiten zu thun haben kann.

Die Ligatur wurde durch die Nervensubstanz selbst gelegt, ohne vorherige Anfrischung der Nervenenden. Die direkte Nervennaht, unter Anwendung aller Vorsichtsmassregeln ausgeführt, wird auch von Wolberg empfohlen, indem derselbe von folgenden Ueberlegungen ausgeht: bei allen Experimenten mit direkter Nervennaht an Tieren wurden, wenn sie vorsichtig gemacht waren, nie nachteilige Folgen gesehen; die am Menschen in einigen Fällen nach der Operation bemerkten Symptome waren niemals schlimmer Natur und dauerten nur kurze Zeit, ein Tetanus wurde weder am Menschen noch an Tieren je beobachtet; vor allen Dingen aber ist die direkte Naht das einzige Mittel, durch welches eine vollkommene Coaptation der Nervenenden zu erwarten ist.

Tillmanns spricht sich auf Grund einer Beobachtung für die combinirte Anwendung der direkten und indirekten Naht aus, besonders in den Fällen, wo die Nervenenden weit von einander stehen.

Dass als Nähmaterial Calgut zu verwenden ist, darüber wird kaum eine Meinungsverschiedenheit herrschen.

Eine Anfrischung der Nervenenden pflegt bei veralteten Fällen vorgenommen zu werden; in unserem Falle schien eine solche nicht erforderlich, weil das Aussehen der Nervenenden von dem frisch getrennter Nerven nicht wesentlich verschieden war.

Bezüglich der Operation haben wir nun noch unser Augenmerk zu richten auf die Zeit, die zwischen ihr und der Verletzung verflossen war und auf die Berechtigung zu derselben Wenn man diejenige Nervennaht, welche direkt oder kurze Zeit nach der Verletzung angelegt wird, als primäre, und diejenige, welche erst längere Zeit nach der Verletzung angelegt wird, als sekundäre Nervennaht bezeichnet, so haben wir es in unserem Falle mit einer sekundären Nervennaht zu thun; zwischen Verletzung und Operation liegt ein Zeitraum von 23 Tagen.

Die Zeit, die in anderen Fällen nach der Verletzung verflossen war, ist eine sehr wechselnde, bis zu 9 Jahren (Jessop, Naht des N. ulnaris). Und wunderbar, während eine von Létiévant an einem Ast des N. radialis am 12. Tage nach der Verletzung angelegte Nervennaht ganz ohne Erfolg blieb, trat in dem Jessop'schen Falle eine schnelle Regeneration ein. Schon dieser Fall allein berechtigt uns, wenn auch noch so lange Zeit nach einer Nervenverletzung verflossen ist, falls ein Körperteil gelähmt geblieben ist, die beiden Nervenenden aufzusuchen und zu vernähen. Dazu kommt ferner der durch experimentelle Untersuchungen gelieferte Nachweis, dass nach einer Nervendurchschneidung nicht das ganze periphere Nervenende degenerirt, sondern dass die Axencylinder, der wichtigste Teil der Nervenfasern, lange Zeit, nach obiger Beobachtung also 9 Jahre lang, ihre Integrität behalten, und dass auf diese Weise eine Wiedervereinigung der Nervenenden möglich ist.

Wenn wir uns nun der Betrachtung des Erfolges in unserem Falle zuwenden, so sind es zwei Dinge, die wir dabei besonders zu berücksichtigen haben, ob die eingetretene Besserung sich nicht aus den supplementären Funktionen erklärt, und ob, falls überhaupt, die Nervenenden sich prima intentione oder durch Regeneration vereinigt haben.

Schon oben war von den supplementären Funktionen die Rede; was sind die supplementären Funktionen? Ueber die supplementären Funktionen der sensiblen Sphäre haben wir uns schon oben (S. 10) kurz orientirt, die der motorischen Sphäre wird uns ein Beispiel bald klar machen.

Létiévant beobachtete einen Fall, in dem nach einer Granatsplitterverletzung am rechten Oberarm eine vollständige Lähmung der Nn. medianus et ulnaris zurückgeblieben war. Trotz derselben konnte der Patient, wie sich bei seiner Vorstellung in der medicinischen Gesellschaft zu Lyon ergab, mit seiner rechten Hand die verschiedenartigsten Bewegungen ausführen; er konnte, wie es bei Tillmanns heisst, einen Hut nehmen, ein Glas Bier an seinen Mund führen und andere leichte Gegenstände ergreifen. Alle Finger waren in Flexion und Extension beweglich, ebenso Beugung, Streckung, Abduktion und Adduktion, Pronation und Supination der Hand. Ich gebe hier nach Wolberg die Erklärung für einige dieser Bewegungen.

Die Pronation wird trotz Pronatorenparalyse nur durch die Mm. extensores metacarpi ausgeführt; im Moment nämlich, wo die Hand aus der Supinationslage in Pronation übergehen will, kontrahiren sich die Mm. extensor carpi ulnaris und extensor carpi radialis longus et brevis, wodurch die Hand stark gestreckt wird; da aber jene Muskeln, die schräg zu ihren Ansatzpunkten wirken, schräg nach unten hinten und aussen verlaufen, oder anders gesagt, auch in der Richtung der Pronationsaxe der Hand wirken, so ziehen sie den radialen Handrand nach vorn und innen, und die auf diese Weise begonnene Pronation wird nun durch die Eigenschwere der Hand vollendet.

Die trotz Flexorenlähmung vor sich gehende Handflexion ist passiv und kommt nur durch die Schwere der Hand zu Stande. Man könnte sich bei der Beobachtung leicht irren und annehmen, dass diese Flexion aktiv vorgeht, da der Kranke die Handbeugung auf jeder gewünschten Höhe aufhalten kann; das hängt jedoch nur von aktiver Anspannung der Extensoren ab; will der Kranke nämlich seine Hand beugen, dann entspannt er deren Extensionsmuskeln, und

alsdann geht die Hand durch ihre eigene Schwere in Flexion über; will Patient nun die Hand am beliebigen Punkte anhalten, so spannt er jetzt die Extensoren mässig an, und die Hand verharrt in der gewünschten Stellung.

Das genüge als Beispiel für die Motilité suppléée; die nicht gelähmten Muskeln übernehmen die Funktionen der gelähmten. Weshalb das in manchen Fällen geschieht, in manchen nicht, wissen wir nicht; jedenfalls bedarf es zur Entwicklung der Ersatzfunktionen einer gewissen Uebung.

Mit diesen Thatsachen haben wir also zu rechnen, wenn wir uns an die Analyse des Erfolges in unserem Fall machen. Vorher aber noch einige Worte über die prima intentio und die Regeneration. Schon oben habe ich des Gluck'schen Versuches gedacht, in dem nach Transplantation eines Stückes von einem Kaninchenischiadicus in den Ischiadicus eines Huhnes, sich schon nach wenigen Tagen vollständige Leitungsfähigkeit in dem durchtrennten Nerven entwickelt hatte. Das ist eine prima intentio, bei der die durchschnittenen Nervenfasern durch neugebildete junge Nervenfasern unmittelbar mit einander vereinigt werden, ohne dass in dem peripheren Nervenende eine Degeneration eingetreten ist. Eine solche prima intentio ist auch in allen den Fällen von Nervennaht am Menschen anzunehmen, in denen sich schon nach wenigen Tagen Symptome von der wiederhergestellten Leitungsfähigkeit des Nerven zeigten. Anders in den Fällen, in denen sich erst nach längerer Zeit die Funktionen des Nerven wieder herstellen. Hier ist man, ebenfalls gestützt auf Tierexperimente, gezwungen, eine Degereration des peripheren Nervenendes anzunehmen und erst nach erfolgter Degeneration eine Regeneration desselben, bei der sich aus den Bindegewebszellen des Perineuriums des centralen und peripheren Nervenstumpfes neue Nervenfasern bilden, und die sich in centrifugaler Richtung ausbreitet (Wolberg).

Wie steht es nun in unserem Falle? Haben wir eine prima intentio, haben wir eine Regeneration oder haben wir nur Ersatzfunktionen?

Am 2. Tage wurden ulnarwärts von der anästhetischen

Stelle auf dem Handrücken Stecknadelstiche schmerzhaft empfunden und ziemlich gut lokalisirt; am 9. Tage wurden Tasteindrücke an der Beugeseite des 1. und 2. Fingers, sowie an der Radialseite des 3. Fingers empfunden Ist das eine prima intentio? Die Krankengeschichte sagt uns Nichts von einer weiteren Besserung der Unempfindlichkeit, wir haben also allen Grund, eine prima intentio stark zu bezweifeln, wir müssten dann eine Ursache haben, durch die eine schon eingetretene prima intentio in ihrer weiteren Entwicklung gehemmt wäre. In einem Falle von Langenbeck, wo der Ischiadicus $2^1/_2$ Jahre nach der Verletzung genäht wurde, wurde die 3 Tage nach der Operation sich dokumentirende prima intentio durch eine von einer Eiterung in der Wunde abhängige Neuritis ischiadica in ihrer Weiterentwicklung gehindert, die schon hergestellte Sensibilität verschwand wieder.

Auch in dem Esmarch'schen Falle machte, nachdem schon eine bedeutende Besserung eingetreten war, eine durch Zerrung der Nervenenden hervorgerufene Neuritis die ganze prima intentio zu nichte; nach dem Ablauf derselben kam es zur Regeneration. Ist nun vielleicht auch in unserem Falle eine Neuritis dazwischen gekommen? Die Eiterung in der Wunde könnte uns schon daran denken lassen, doch war dieselbe so oberflächlich, dass sie unmöglich die Umgebung der Nerven mitergriffen haben kann. Und ausserdem fehlen uns alle Symptome, um eine Neuritis diagnosticiren zu können; wir haben weder spontane Schmerzen, noch Schmerzen bei Druck auf die betreffenden Nerven. Die Möglichkeit, dass eine Neuritis wirklich eingetreten, besteht ja immerhin, denn es kann ja vorkommen, dass örtliche Symptome bei einer Neuritis fehlen; zu ihrer Erklärung könnten wir ausser der Eiterung berücksichtigen, dass bei der Operation sich der Medianus sehr gespannt präsentirte, und das Perineurium des Radialis stark injicirt war. Wir hätten dann zugleich ein Erklärung dafür, warum in unserem Falle keine prima intentio eingetreten ist, denn eine solche ist völlig auszuschliessen. Die geringe Besserung der Sensibilität vom 2. — 9. Tage erklärt sich aus der Sensibilité suppléée, die jetzt noch ein weiteres Gebiet okkupirt hatte.

Man hat ja allerdings auch in anderen Fällen die Sensibilität schon nach so kurzer Zeit sich bessern sehen, so in einem Falle v. Esmarch am 3., in einem Falle von Thiersch am 4. und in einem Falle von Tillmanns am 7. Tage; doch erklären sich alle diese Erscheinungen ebenfalls aus den Ersatzfunktionen benachbarter intakter sensibler Nerven. Eine Wiederherstellung der Leitung im verletzten Nerven selbst ist erst dann anzunehmen, wenn die motorischen Funktionen sich gebessert haben; die Herstellung der Sensibilität ist völlig unmassgeblich. Eine Besserung der motorischen Funktionen trat aber bei unserem Patienten während der drei Monate, die er noch in der Klinik blieb, nicht ein, trotz der eifrigsten Behandlung mit dem faradischen und konstanten Strom, und so musste er dann in einem ziemlich trostlosen Zustande entlassen werden. Die gelähmten Muskeln waren atrophisch und hatten ihre elektrische Erregbarkeit eingebüsst. Ersatzfunktionen hatten sich auch nicht entwickelt bis auf eine gewisse Möglichkeit der Supination: Patient rotirt im Schultergelenk stark nach aussen, bis die Hand so steht, dass sie durch ihre eigene Schwere die Supination vollenden kann.

Wenn wir von diesen Muskeln, die die Supination bewirken, absehen, so kommen für mögliche Ersatzfunktionen nur noch die vom N. ulnaris versorgten in Betracht. Die durch diese bewirkten Bewegungen haben wir zum Teil schon oben analysirt (Flexion der Hand, Beugung des 4. und 5. Fingers, Adduktion des Daumens). Ausserdem wäre es nur noch möglich, dass die ebenfalls vom N. ulnaris versorgten Mm. interossei vikariirend eintreten, die eine Flexion der ersten Fingerphalangen und bei fixirten und dorsalwärts flektirten Grundphalangen eine Streckung der zweiten und dritten Phalangen bewirken können. Es ist wichtig, dass wir uns diese Ersatzbewegungen bei der Beurteilung der später aufgetretenen Besserung immer wohl vergegenwärtigen.

Diese Besserung ist nun nach Angabe unseres Patienten erst 8 Monate nach der Operation aufgetreten. Am 16. Januar 1885, 14 Monate nach der Operation stellte er

sich wieder vor und zeigte da allerdings eine ganz überraschende Besserung, deren kritische Analysirung ich jetzt versuchen will.

Bei der Entlassung betrug der Umfang des linken Oberarms 21 cm., 5 cm. weniger als auf der rechten Seite, ein Jahr darauf 24 cm., 3 cm. weniger als rechts. Am Vorderarm ist die Differenz dieselbe geblieben, doch hat das Wachstum beider Vorderarme gleichen Schritt gehalten. Was wir daraus schliessen können, ist, dass die Muskelatrophie keine weiteren Fortschritte gemacht hat, dass sie am Oberarm sogar zurückgegangen ist.

Patient vermag ziemlich kräftig im Ellbogengelenk zu beugen. Man sieht und fühlt das Dickerwerden der Muskelbäuche des Biceps und Brachialis internus, das lässt keinen Zweifel! der Biceps und Brachialis internus sind wieder funktionsfähig, d. h. der Nervus musculo-cutaneus ist wieder leitungsfähig geworden.

Der Triceps fungirt nicht, und trotzdem ist die Streckung im Ellbogengelenk bis zu einem Winkel von 150° möglich, allerdings nicht bei einwärts rotirtem und abducirtem Arm und pronirter Hand. Wie erklärt sich das? Die Streckung im Ellbogengelenk erfolgt nur durch die Schwere des Vorderarms; bei einwärts rotirtem und abducirtem Arm, wo der Vorderarm, um gestreckt zu werden, zugleich gehoben werden müsste, kann natürlich die Schwerkraft nicht zur Geltung kommen, und bei pronirter Hand wirkt der Schwere des Unterarms der M. biceps entgegen, denn der Biceps macht grösstenteils die Pronation, wie wir gleich sehen werden. Dass der Vorderarm nun auf jedem Punkte des Streckungswinkels angehalten werden kann, macht ebenfalls der M biceps, indem er sich kontrahirt und so den Vorderarm in jeder beliebigen Stellung fixirt.

Die Supination der Hand erfolgte bei der Entlassung, wie wir gesehen haben, durch Rotation des Armes nach aussen und durch die Schwere der Hand; jetzt wird sie aber durch die Supinatoren selbst bewirkt. Der Arm braucht dazu im Schultergelenk nicht rotirt zu werden, und man sieht die Anspannung der Supinatoren. Bringt man den

Unterarm in Mittelstellung zwischen Pronation und Supination und fordert man den Kranken auf, den Arm stark zu beugen, während man an der Hand leichten Gegendruck ausübt, so müsste bei Lähmung des Supinator longus die sichtbare Vorwölbung ausbleiben, welche bei gesunden Armen durch dessen Contraktion entsteht. Hier aber ist sie deutlich vorhanden, zum Beweis, dass der Supinator longus funktionsfähig ist.

Anders steht es mit der Pronation, die sehr mangelhaft ist, aber doch auch in gewissem Grade erfolgt. Der Pronator teres fungirt allerdings auch, man fühlt ihn bei der Pronation dicker werden, die Hauptarbeit für die Pronation wird jedoch von den Einwärtsrollern des Oberarms, von dem M. biceps und von der Schwere der Hand geleistet. Patient rotirt im Schultergelenk nach einwärts, dadurch wird schon eine geringe Pronation der Hand hervorgerufen, verstärkt wird dieselbe durch gleichzeitige Contraktion des M. biceps und vollendet wird sie durch die Schwere der Hand.

Die Beugung im Handgelenk ist fast normal. Man sieht deutlich die Anspannung des Palmaris longus und Radialis internus. Die Streckung dagegen erfolgt nur nach vorangegangener Supination, d. h. sie wird durch die Schwere der Hand bewirkt. Sämmtliche Extensoren sind gelähmt und fungiren nicht. Dabei kann die Hand auf jedem Punkte der Streckbewegung aufgehalten werden, indem in derselben Weise, wie wir es für den Biceps gesehen haben, die Flexoren in dem Moment, wo die Hand zum Stillstand gebracht werden soll, sich kontrahiren.

Wie sollen wir uns nun aber, wenn die Extensoren gelähmt sind, die Adduktion der Hand erklären? Wir sehen, dass bei supinirter Hand sowohl Adduktion als Abduktion leidlich gut sind, letztere allerdings besser als die erstere. Das kommt auf folgende Weise zu Stande. Die durch den Supinator longus in Supinationsstellung fixirte Hand wird durch ihre eigene Schwere gestreckt. Im gleichen Augenblick kontrahirt sich der Musculus radialis internus, eine Pronationsbewegung kann derselbe nicht hervorrufen, da einer solchen der Supinator longus entgegenarbeitet. Indem

aber die Volarflexion, die er bewirkt, stark radialwärts geht, muss die dorsalflektirte Hand adducirt werden. In ganz derselben Weise geht der Mechanismus bei der Abduktion durch den M. ulnaris internus vor sich.

Bei pronirter Hand gestalten sich die Verhältnisse wesentlich anders. Würden sich jetzt der Radialis internus resp. Ulnaris internus kontrahiren, so könnten dieselben höchstens eine Radial resp. Ulnarflexion hervorrufen.

Um nun der Flexion entgegenzuwirken, fixirt Patient seine Haud auf einer festen Unterlage, so wird die Ulnarflexion zu einer Abduktion, die Radialflexion zu einer Adduktion.

Wegen der Extensorenparalyse können natürlich auch die Phalangen der Finger nicht aktiv gestreckt werden. Eine ganz geringe Streckung sieht man an der ersten Phalanx durch die Wirkung der Mm. interossei. Bringt man die ersten Phalangen in Dorsalflexion, so können die Interossei die zweiten und dritten Phalangen bis zur Geraden strecken.

Die Beugung der Finger ist in allen Gelenken eine ziemlich vollkommene und erfolgt direkt durch die Mm. flexores, nicht durch eine supplementäre Funktion der Mm. interossei. Nur am Zeigefinger ist die Flexion wegen der infolge der Verbrennung zurückgebliebenen Narbe sehr mangelhaft.

Am Daumen hat sich keine einzige der verloren gegangenen Bewegungen wieder hergestellt; die Adduktion ist immer noch die einzig mögliche Bewegung.

Die Sensibilität ist ungefähr dieselbe geblieben wie bald nach der Operation, sie interessirt uns nicht, da, wie schon oben hervorgehoben, nur die Besserung der Motilität uns die wiederhergestellte Nervenleitung anzeigt.

Die trophischen Störungen an der Epidermis und an den Nägeln sind verschwunden.

Nachdem wir so nach der Vorschrift Létiévant's: „Ce sont ni les mouvements ni les usages de la main, qu'il faut interroger, mais les muscles," die wiederhergestellten Muskelfunktionen untersucht haben, können wir ein Urteil

darüber abgeben, ob und in welchem Grade sich die Leitung in den durchschnittenen Nerven wiederhergestellt hat. Die Fasern des Musculo-cutaneus sind vollkommen regenerirt, die des Medianus zum grössten Teil, von den Radialisfasern ist nur ein kleiner Teil wieder leitungsfähig geworden. Vom Medianus sind alle Fasern wieder leitungsfähig geworden bis auf die zu den Daumenmuskeln gehenden; vom Radialis nur die zu den Supinatoren gehenden. Beugung des Vorderarms, Beugung der Hand und der Finger, Supination der Hand erfolgen durch dieselben Muskeln wie im normalen Zustande; Streckung im Ellbogengelenk, Pronation, Streckung, Abduktion, Adduktion der Hand, Streckung der Finger sind supplementäre Funktionen.

Das ist kein gerade bedeutender Erfolg, aber ein im Verhältnis zu dem traurigen Zustande, in dem Patient entlassen wurde, immerhin sehr beachtenswerter. Und wenn wir bedenken, dass Patient wieder seiner Arbeit als Zimmermann nachgehen kann wie früher, so können wir nicht umhin den Erfolg der Nervennaht wohl anzuerkennen. Wie wir weiter unten sehen werden, bleibt dabei die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass es im Laufe der Zeit noch zu einer weiteren Besserung kommen wird.

Es dürfte sich verlohnen, mit diesem Resultat die Erfolge anderer Autoren hinsichtlich der Nervennaht zu vergleichen.

Nach Wolberg's Zusammenstellung trat bisher prima intentio ein in 26 Proc., Regeneration in 32 Proc., nutzlos war die Nervennaht in 32 Proc., und unbekannt ist das Resultat in 10 Proc.

Was die Zeit anbetrifft, die zwischen der Operation und der ersten Wiederkehr der Motilität verfloss, so ist dieselbe eine ausserordentlich wechselnde.

Wenn wir von dem Nélaton'schen Falle, der wahrscheinlich nicht ganz genau beobachtet ist, absehen, so ergiebt sich als frühester Zeitpunkt in dem Fall von Laugier der 2. Tag. Laugier nähte den N. medianus am 1. Tage nach der Verletzung; schon am folgenden kehrte die Sensibilität zurück, zu gleicher Zeit aber auch, was viel

wichtiger ist, die Opposition des Daumens. Eine Täuschung kann nicht vorliegen, da Laugier besonders hervorhebt, dass keine Motilité suppléée bestand.

Hüter giebt an, dass er nach einer Nervennaht, die er am Ulnaris anlegte, der von einem Collegen bei einer Ellbogengelenksresektion durchschnitten war, schon am 3. Tage Rückkehr der Motilität hätte konstatiren können.

In dem Falle von Thiersch-Körner stellten sich zuerst am 12. Tage, wenn auch schwache Bewegungen wieder her.

v. Langenbeck nähte den N. radialis 81 Tage nach der Verletzung. Die betreffenden Muskeln reagirten weder auf den konstanten, noch auf den inducirten Strom, das ganze Radialisgebiet war gelähmt. 19 Tage nach der Operation wurde bei Anwendung des inducirten Stromes eine deutliche Reaktion der Extensoren bemerkt; auch war eine geringe spontane Bewegung eingetreten.

In den Fällen von Tillmanns und Esmarch begannen die ersten Bewegungen ebenfalls gegen Ende der 3. Woche, in dem Falle von Esmarch allerdings nur vorübergehend, da eine eintretende Neuritis den Erfolg wieder vernichtete.

In dem Falle von Kraussold, der die durchschnittenen Nervi medianus, radialis und ulnaris an beiden Händen sehr bald nach der Verletzung nähte, konnte 3 Wochen nach der Verletzung fast normale Beugung und Streckung im Handgelenk ausgeführt werden.

In vielen von den übrigen Fällen ist überhaupt Nichts über die Rückkehr der Motilität gesagt, in vielen anderen sind unbestimmte Angaben gemacht. In den Fällen, wo bestimmte Nachrichten vorliegen, hat es bis zum Wiederbeginne der Muskelbewegungen bald einige Wochen, bald einige Monate gedauert. Busch giebt von seinem Falle 8 Wochen an, in dem Schede'schen Falle dauerte es $2^1/_2$ Monat; am spätesten scheinen in den bisher bekannten Fällen die Bewegungen in dem Fall von Simon wiedergekehrt zu sein und zwar nach $^1/_2$ Jahr.

Somit ist unser Fall derjenige, bei dem die längste

Zeit zwischen Operation und Wiedereintritt der Bewegungen verflossen ist.

Nach Angabe des Patienten haben dieselben im Juli 1884 begonnen, also 8 Monate nach der Operation, das ist eine sehr lange Zeit, und man sieht, dass man, wenn auch in der ersten Zeit jeder Erfolg ausbleibt, doch nicht die Hoffnung auf eine Wiederherstellung aufgeben darf. Vielleicht wäre unter weiterer elektrischer Behandlung diese Zeit noch verkürzt worden; doch ist das zu entscheiden ja unmöglich. Jedenfalls ist es für den, der sich mit der elektrischen Behandlung des Patienten fast 3 Monate lang beschäftigt hat, eine nicht gerade erfreuliche Thatsache, wenn unter dieser Behandlung absolut kein Erfolg eintritt, wenn sich dagegen 5 Monate später ohne alles Zuthun eine langsame Besserung einstellt.

Es bleibt uns noch übrig den Grad des Erfolges in unserem Falle mit den Resultaten anderer Autoren zu vergleichen und im Anschluss an diese Fälle zu überlegen, ob wir berecht sind, noch eine Zunahme der Besserung bei unserem Patienten zu erwarten. Ein Erfolg mit völliger Wiederherstellung der normalen Funktionen ist ja, wie sich aus den Beschreibungen in den Arbeiten von Falkenheim, Tillmanns und Wolberg ergiebt, nur in einem Teil der Fälle erzielt worden. Abgesehen davon, dass einige Autoren den Erfolg ihrer Operation nur nach der Wiederherstellung der Sensibilität beurteilen und der Motilität entweder gar keine oder nur ganz flüchtige Erwähnung thun, sind unter den genauer beschriebenen Fällen auch eine ganze Reihe von solchen, in denen die Bewegungen sich nur zum Teil wiederherstellten.

Wir sind oben zu dem Resultat gekommen, dass sich in unserem Falle ebenfalls nur ein Teil der Bewegungen wiederhergestellt hat, haben deshalb angenommen, dass nur ein Teil der durchschnittenen Nervenfasern regenerirt ist, und müssen uns nun umsehen, ob wir für diese unsere Annahme Analoga aus anderen Fällen ausfindig machen können. Ich beschränke mich darauf, die Fälle, in denen mir das der Fall zu sein scheint, ganz kurz zu erwähnen.

Der Patient, an dem Laugier den durchschnittenen N. medianus mit solchem Erfolg genäht hatte, dass schon am folgenden Tage Opposition des Daumens möglich war, und am 10. Tage die elektrische Erregbarkeit der vom N. medianus innervirten Muskeln konstatirt werden konnte, wurde von Magnien 17 Monate nach der Operation untersucht. Dieser fand, dass noch Sensibilitätsstörungen bestanden, und die Opposition des Daumens noch eine unvollkommene war.

Der nur relative Erfolg, den Richet nach einer Medianusnaht erzielte, ist wohl als Beginn einer vollständigen Nervenregeneration aufzufassen. Es heisst bei Falkenheim, dass einige Monate nach der Nervennaht die elektrische Erregbarkeit in den betreffenden Muskeln zurückzukehren begann, und auch einige willkürliche Bewegungen von der Patientin ausgeführt werden konnten.

In Betreff des Hüter'schen Falles (Ulnarisnaht) ist schon oben erwähnt worden, dass schon am 3. Tage sich Bewegungen einstellten. Trotzdem kam es nicht zu einer vollen Wiederherstellung, die Brauchbarkeit der Hand war nach 11 Jahren erheblich beeinträchtigt.

Desprès konnte nach Medianusdurchschneidung das centrale Ende nicht auffinden und nähte deshalb des periphere Ende desselben in den N. ulnaris ein, nachdem er dessen Fasern auseinandergezerrt hatte. Während nach 4 Wochen noch sämmtliche vom Medianus abhängigen Bewegungen unmöglich waren, besserten sich dieselben unter elektrischer Behandlung so, dass nach 2 Monaten der M. palmaris longus sich kontrahirte und die Hand beugte, und die Daumen-Opposition deutlich bemerkbar war. Es stand so zu erwarten, dass auch die übrigen vom Medianus abhängigen Bewegungen sich wiederherstellen würden. Wolberg leugnet dies allerdings und behauptet, dass die Operation völlig nutzlos geblieben sei.

Zwei für unseren Zweck sehr wichtige Beobachtungen sind 2 Fälle von Simon und Schede. Simon konstatirte $1^1/_2$ Jahre nach der Naht der Nn. ulnaris und medianus, dass das Gefühl im Bereich dieser Nerven wiedergekehrt war mit teilweise noch ungenauer Lokalisation, dass die

Flexoren und Pronatoren der Hand fast in normaler Weise funktionirten, dass dagegen die Bewegungen von Daumen und Kleinfingerballen noch mangelhaft waren.

Nach einer Medianusnaht, die Schede ausführte, war nach $2^1/_2$ Monaten die Sensibilität einigermassen wiederhergestellt, die Motilität im Bereich des N. medianus war noch vollständig gestört, die betreffenden Muskeln hatten aber ihre elektrische Erregbarkeit, allerdings erst auf stärkere Ströme als am gesunden Arm, wiedergewonnen.

Sehr beachtenswert für uns ist auch ein Fall von Thiersch und Körner. In demselben waren der Ulnaris und Medianus genäht. Die Medianusenden verheilten per primam, während im Ulnarisgebiet nach 2 Jahren weder Sensibilität noch Motilität völlig wieder hergestellt waren. Während die Mm. interossei wieder völlig normal funktionirten, war am Adductor pollicis und am Kleinfingerballen noch eine leichte Atrophie wahrnehmbar.

In einem Falle von Ogston (Ulnarisnaht) hatte sich nach 2 Monaten nur die Sensibilität, nicht aber die Motilität wiederhergestellt.

Was ergiebt sich nun aus dieser kurzen Casuistik? Einmal, dass nach Nervennaht Sensibilität und Motilität nicht zu gleicher Zeit wiederzukehren brauchen; dann, dass die Motilität ganz allmählich sich bessern kann, dass die einzelnen Muskeln nicht zu gleicher Zeit wieder funktionsfähig zu werden brauchen, ja dass Jahre vergehen können, bevor alle Muskeln wieder in die Nervenleitung aufgenommen sind. Ob es dabei möglich ist, dass einzelne Muskeln überhaupt nicht wieder funktionsfähig werden, während andere von demselben Nerven versorgte wieder völlig normal sind, ist sehr schwer zu entscheiden. Für die meisten Fälle ist anzunehmen, dass die noch nicht wiederhergestellten Bewegungen sich über kurz oder lang einstellen werden. So z. B. weist in dem Schede'schen Falle die wiedergekehrte elektrische Erregbarkeit darauf hin, dass auch die Erregbarkeit durch den Willen wiederkommen wird. Für den Hüter'schen Fall, der 11 Jahre nach der Operation noch

einmal untersucht werden konnte, hält Wolberg eine teilweise Regeneration für das wahrscheinlichste.

Wofür sollen wir uns nun in unserem Falle entscheiden? Es ist diese Entscheidung ja nicht nur vom wissenschaftlichen Standpunkte aus von Interesse; wir sprechen damit auch gleichzeitig unser Urteil über die Prognose aus. 8 Monate nach der Operation haben sich wieder Bewegungen bei unserem Patienten eingestellt, nach wiederum 6 Monaten konnte obiger Status aufgenommen werden, 5 Monate darauf ist der Status noch derselbe, die Besserung hat keine Fortschritte gemacht. Da wäre man fast versucht zu glaubeu, dass der Regenerationsprozess in den Nerven abgeschlossen wäre, und so die noch fehlenden Funktionen ausbleiben würden, wenn nicht ein Umstand vorhanden wäre, den wir bisher noch gar nicht berücksichtigt haben.

Sämmtliche vom Medianus und Radialis innervirten Muskeln reagiren auf den elektrischen Strom; allerdings verlangen sie stärkere Ströme als die Muskeln der anderen Seite, aber bei der genügenden Stärke ist die Zuckung eine nicht minder kräftige wie rechts. Dies Moment ist, denke ich, für uns entscheidend. Wenn wir berücksichtigen, dass in dem Schede'schen Falle nach $2^1/_2$ Monaten ebenfalls noch eine sehr geringe Beweglichkeit vorhanden war, dass aber alle Muskeln ihre elektrische Erregbarkeit wieder gewonnen hatten und nach diesem Befund von verschiedenen Seiten aus der Annahme zugestimmt wird, dass es sich um eine beginnende Nervenregeneration handelt, wenn wir ferner bedenken, dass in dem Fall von Thiersch-Körner nach 20 Monaten noch keine definitive, allerdings eine erhebliche Besserung vorhanden, dass 4 Monate darauf der Zustand aber noch völlig derselbe war, obwohl man eine weitere Besserung anzunehmen gezwungen ist, so können wir uns der Annahme nicht verschliessen, dass auch in unserem Falle, wenn auch erst nach sehr langer Zeit, eine weitere Bessernng zu konstatiren sein wird. Sowie die Nervenregeneration sehr lange Zeit gebraucht hat, um überhaupt zu beginnen, wird sie auch eine sehr lange Zeit gebrauchen, um vollständig zu werden. Ob diese unsere Annahme richtig

ist, das müssen spätere Untersuchungen lehren. Jedenfalls aber haben wir kein Recht den Erfolg zu beurteilen nach einem Resultat, das noch erzielt werden kann, wir haben mit demjenigen zu rechnen, das uns vorliegt, und das ist ja immerhin, wie wir oben gesehen haben, ein leidlich günstiges.

Ueberblicken wir noch einmal kurz die Punkte, die uns bei unserem Falle besonders beachtenswert erschienen sind! Wenn wir den Nervus musculo-cutanens als mit durchtrennt betrachten, so ist dies der erste Fall, in dem gleichzeitig die Nn. medianus, radialis, musculo-cutaneus, der Medianus nur zu zwei Dritteln, durchtrennt waren und 23 Tage nach der Verletzung durch die direkte Nervennaht wieder vereinigt wurden. Eine prima intentio trat nicht ein, bei der sehr umfangreichen motorischen Lähmung traten auch keine Fonctions snppléées ein. Die $2^1/_2$ Monate lang durchgesetzte Behandlung mit dem elektrischen Strom vermochte keine Beschleunigung einer Nervenregeneration hervorzurufen. Erst nach einer Zeit, wie sie bisher noch nie beobachtet worden ist, 8 Monate nach der Operation, trat eine allmähliche Besserung in sämmtlichen gelähmten Nerven-Gebieten ein, in dem des Musculo-cutanens vollständig, geringer in dem des Medianus und nur zum kleinsten Teil im Bezirke des Radialis. In 5 Monaten machte die Besserung absolut keine Fortschritte, doch haben wir geglaubt annehmen zu dürfen, dass solche noch in Aussicht stehen.

Zum Schluss sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Heineke, für die freundliche Unterstützung, die er mir bei meiner Arbeit zu Teil werden liess, meinen besten Dank auszusprechen.